

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

E5386

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JCS62 U.S. PTO
09/638607
08/15/00

(11)Publication number: 11003565

(43)Date of publication of application: 06.01.1999

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

(21)Application number: 09153319

(71)Applicant:

HITACHI LTD

(22)Date of filing: 11.06.1997

(72)Inventor:

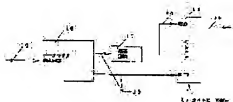
HAMADA HITOSHI
TOKIDA KATSUHIRO
TAKASHI TERUMI
HIROSE TSUNEO

(54) DATA RECORDING AND REPRODUCING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enlarge an effective data recording region on a recording medium and to improve formal efficiency by reducing a gap region for absorbing a conversion delay time of data caused at the time of writing and reading data of a data recording and reproducing device.

SOLUTION: A data sector generating circuit 16 generates a write-data sector signal 19 indicating timing with which data in a data recording region is recorded based on a servo sector signal 10, and sends data both of a delay circuit 17 and a selector 18 of two input/one output. The delay circuit 17 outputs a read-data sector signal 20 in which the write-data sector signal is delayed by a fixed period. The device has such constitution that these two signals are inputted to a selector 18. The selector 18 outputs the write-data sector signal 19 when a write-mode signal 21 is active, and outputs the readdata sector signal 20 as a data sector signal 15 when the write-mode signal is inactive.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 20/10

識別記号

F I

G 1 1 B 20/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-153319

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 6 月11 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 濱田 仁

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社

日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 常田 勝啓

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社

日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 高師 輝実

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社

日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

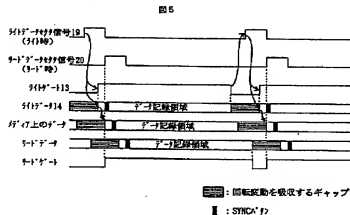
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録再生方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】データ記録再生装置のデータの書き込み及び読み出し時に起こるデータの変換遅延時間を吸収する為のギャップ領域を削減する事により、記録媒体上の有効なデータ記録領域を拡大する。すなわち、フォーマット効率の向上を目的とする。

【解決手段】データセクタ発生回路 16 は、サーボセクタ信号 10 に基づいて、データ記録領域内のデータの記録を行なうタイミングを示すライトデータセクタ信号 19 を生成し、遅延回路 17 と 2 入力 1 出力のセレクト 18 の双方にデータを送る。遅延回路 17 は、ライトデータセクタ信号を一定期間遅延したリードデータセクタ信号 20 を出力する。この 2 つの信号をセレクト 18 に入力する構成とする。セレクト 18 は、ライトモード信号 21 がアクティブの時、ライトデータセクタ信号 19 を出力し、ライトモード信号がインアクティブの時、リードデータセクタ信号 20 をデータセクタ信号 15 として出力する。



生方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、磁気テープ等を用いたデータ記録再生装置に関し、特にデータの記録再生時に発生するセクタ間ギャップを削減する記録及び再生の制御方法及びその装置に関する。

【従来の技術】従来のデータ記録再生装置の記録再生動作について、磁気ディスク装置を例に説明する。本発明は、磁気ディスク装置のみならず、一連のデータ列を一又は二以上のブロックに分割し、ブロックの前又は後に間隔を有してデータ格納媒体にデータを記録する、データ記録再生装置であって、該記録媒体に對面して移動する再生ヘッドを用いてデータの再生を行うものに関し有効である。磁気ディスク装置は、記録媒体である磁気ディスク上に、同心円状のトラックと呼ばれる記録領域を形成し、トラック上の情報を用いてデータの記録再生を行う。このトラック上は、円周上に等間隔で周欠的に配置されたサーボ領域と、サーボ領域間に配置されたデータ記録領域とがあり、そのデータ記録領域は通常、複数のデータセクタを含んでいる。セクタ間にはギャップ部があり、ディスク媒体の回転変動や電子回路の処理遅延時間を調整している。そのため、ここにはデータを格納できない。個々のデータセクタはI D部とデータ部から構成される。I D部はデータ再生時の弁別の為の同期パターン、データセクタを識別するためのI D情報及びI D情報のエラー検出を行うためのエラーチェックコード等から構成されている。一方のデータ部はデータ再生時の弁別の為の同期パターン、データ情報、エラー訂正コード(ECC)等から構成されている。これらデータ部の記録再生動作を行う記録再生回路は、リード回路、ライト回路、データ制御回路によって構成される。リード回路はI D部及びデータ部からの再生動作を、ライト回路はデータ部への記録動作を、それぞれ行っている。なかでも、データ制御回路は、I D部の同期パターン開始位置にあわせて発生するデータセクタ信号を、前記サーボ領域のサーボセクタ信号を基準に生成し、装置全体の記録再生動作を制御するものである。データの記録処理は、データセクタ信号を基準にI D部を再生し、当該記録セクタであることをデータ制御回路にて確認した後、データ部にライト回路によってデータの記録を行う。一方、データの再生動作は、当該再生セクタであることをI D部を再生することで確認したのち、続くデータ部の再生動作をリード回路によって行い、当該セクタの所望のデータを取得する。更にその動作を詳述すると、データ制御回路は、データセクタ信号を基準にI D部の同期パターンの適切な範囲でリードゲート信号をアクティブにする。リード回路は、リードゲート信号に従って、データ部に記録された信号に同期し、データ部に記録された信号のデータ復調を行い、I D情報を獲得し

てデータ制御部に出力する。データ制御回路は、I D情報のエラーチェックコードを検証後、一旦リードゲートをオフにして、再びI D部に続くデータ部の同期パターンの適切な位置でリードゲート信号をアクティブにする。その後、リード回路は、データ部の同期、データ復調を行い、データ制御回路に再生データを出力する。データ制御回路は、データ部のエラー訂正コード(ECC)の復調が終了するとリードゲートをオフにして、次のI D部を復調するためにデータセクタ信号を待つ状態となる。一連のデータ記録再生動作では、データ格納媒体である磁気ディスクの回転変動による記録位置のずれ、磁気テープ装置であれば磁気テープの走行変動による記録位置のずれ、ライト回路のデータ記録遅延、リード回路のデータ再生遅延などを吸収するために、データセクタ間又はI D部とデータ部の前後に、ギャップ領域が設けられる。一般に磁気ディスクの回転数は、水晶発振器で発生したクロックを基準に制御されており、定常的には安定しているが、外部衝撃、振動、シーク動作がともなう場合には、シークの振動共振や電源電圧の変動により回転数が変動する。この際に生じる磁気ディスクの回転変動は0.1%程度であり、トラック上のセクタ間並びにI D部とデータ部の前後には、回転変動によるデータ破壊を防止するため、上記のギャップ領域を設ける必要があった。また、ライト回路やリード回路の処理の遅延時間は、データを復調するためのデータ変換方法(コード形式)と、データ格納媒体(ここでは磁気ディスク媒体)上の信号を再生する信号再生方法によって変化する。データ変換のコード形式には、従来の2-7 RLLや1-7 RLLコードに変わって、コード変換効率の高い8-9、あるいは、16-17変換等のブロックコードを使用することが多くなってきた。また、信号再生方法は、低S/N比信号の再生のため、PML方式(Partial Response Maximum-Likelihood)やEPRML方式(Extended Partial Response Maximum-Likelihood)を使ったものが多く見られるようになってきた。データ変換コードや信号再生方法が複雑になるにつれて、変換/逆変換処理に要する時間が増加し、リード回路からデータ制御回路に、再生したデータ信号が伝達するまでの処理時間(データの記録遅延や再生遅延)が増大する。ここで、データ制御回路は、記録データのECCの復調が完了するまで、次のデータ部やI D部の処理を開始することができないために、データ部やI D部の前後にライト回路やリード回路の処理遅延時間分のギャップ領域が必要であった。従来の磁気ディスク装置のトラックフォーマットを、図7に示す。データの記録再生動作は、タイミング信号である一つのデータセクタ信号(ライト及びリード時)に基づいて行われる。トラック上には、サーボ部やSYNCパターン等の、データ部のデータ記録再生に必要な不可欠な領域、データ記録領域、回転変動を吸収するギャップ領域、ライト回路又はリー

ド回路の処理時間（データ変換遅延時間）を吸収するギャップ領域とが混在して配置されている。そして、媒体（メディア）に記録するライトデータと、実際に記録される媒体上のデータと、媒体上のデータを読み取る際のリードデータとは、それぞれ時間遅延がある。また、特開5-303836号公報に示された様に、フォーマット時に生じるライトスプライズを避けるために、フォーマット時以外は、インデックス信号及びセクタ信号を遅延させて出力するという技術があるが、フォーマット時と非フォーマット時でセクタ信号発生のタイミングを変えているだけで、媒体上の上記ギャップ領域（情報格納に用いられない領域）を低減する効果はない。

【発明が解決しようとする課題】従来技術では、データ部の記録（ライト）及び再生（リード）動作は、サーボ信号から生成されたデータセクタ信号を基準にして開始しており、データセクタ信号はリード時もライト時も同じタイミングで生成されていた。このような従来のデータ記録再生制御方法では、上記のギャップ領域は、媒体の使用領域ではなく、ギャップ領域が増加すると有効に利用できるデータ格納領域が低減する。本発明の目的は、データの格納に貢献しないギャップ部を無くすることにより、記録媒体上の有効なデータ記録領域を拡大することにある。本発明の別の目的は、リードやライト時に生じる処理遅延時間を吸収するためのギャップ部を低減することにより、データ記録効率を向上することにある。

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータ記録再生方法では、上記の目的を達成するために、データのリード時とライト時とでデータ書き込みの開始位置を示すデータセクタ信号を異なるタイミングで出力するデータセクタ生成手段を設けている。ここでデータセクタ信号は、セクタに1対1に対応して発生する信号を意味する。データセクタ生成手段は、同一の信号からタイミングを変えた信号を出力させても良いし、予めタイミングの異なる2種類の信号を用意しておいて入力信号をトリガとして当該2種類の信号を出力させても良い。また、リード時に生じる処理遅延時間を吸収するギャップ部を低減するために、当該データセクタのデータ出力が終了する前に、次のデータセクタのリードを開始するためのデータセクタ信号を発生させ、データの再生を開始可能とするデータセクタ生成手段と、データ再生手段を設けている。当該データセクタのデータ出力が終了する前に、次のデータセクタの同期パターンの引き込みと再生を開始するデータセクタ生成手段と、データ再生手段を設けても良い。また、ライト時に生じる処理遅延時間を吸収するギャップ部を低減するために、当該データセクタのデータ出力が終了する前に、次のデータセクタのライトを開始するためのデータセクタ信号を発生させるデ

ータセクタ生成手段を設けている。この結果、ギャップ部を実質となくすることが可能となり、媒体上のデータ記録効率を向上できる。

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用した磁気ディスク装置の一実施例のブロック図である。再生処理と記録処理の動作を説明する。データの再生処理は、以下のように行われる。データディスク1に格納されたデータ及びサーボ情報は、磁気ヘッド2によって、アナログ信号である読み出し信号8として読み出され、リード回路3及びサーボセクタ発生器5に入力される。サーボセクタ発生器5は、読みだし信号8に含まれるサーボ情報に基づいて、サーボ情報記録領域の起点を示すサーボセクタ信号10をデータセクタ発生器6に出力する。データセクタ発生器6は、サーボセクタ信号10からデータ記録領域の記録/再生を行なう基準タイミングを示すデータセクタ信号15（デジタル信号）を出力する。データセクタ信号15はデータ制御回路7に入力され、データ制御回路7では、データセクタ信号15に基づいてデータをとり込む範囲を示すデジタル信号であるリードゲート11を出力する。リード回路3は、リードゲート11がアクティブになっている間、読み出し信号8の復調を行い、リードデータ12としてデータ制御回路7に出力する。ここで、読みだし信号8に含まれるサーボ情報に基づいて、図示しないトリガ信号発生器5'により、任意の記録領域の起点を示すトリガ信号10'を、図示しないデータ発生器6'に出力し、起点トリガ信号15'をデータ制御回路7に出力しても良い。次に、データの記録処理について説明する。データの記録処理は、再生処理と同様に、データセクタ信号15を基準に行われる。上記の図示しない回路による起点トリガ信号15'を用いても良い。データ制御回路7は、データセクタ発生器6によって出力されたデータセクタ信号15を基準に、データを記録する範囲を示すデジタル信号であるライトゲート13を出力する。更に、データ制御回路7は、ライトゲート13がアクティブになっている間、媒体上に格納するライトデータ14をライト回路4に出力する。ライト回路4は、ライトゲート13とライトデータ14を受け取り、ライトデータ14をデータ符号に変換して、アナログ信号に変換された書き込みデータ9を、磁気ヘッド2によって、データディスク1に記録する。図1の機能ブロックで構成される磁気ディスク装置のデータセクタ発生器6を、更に、図2を用いて説明する。データセクタ発生器16は、サーボセクタ信号10を入力し、これに基づいてライトデータセクタ信号19を生成する。ライトデータセクタ信号19は、媒体上のデータ記録領域内にデータの記録を行なうタイミングを示している。ライトデータセクタ信号19は、遅延回路17と2入力出力のセクタ18の双方に入力される。遅延回路17は、ライトデータセクタ信号19を一定期間遅延したリードデータセクタ信号20を出力す

る。この2つの信号は、セレクト18に入力される。セレクト18は、ライトモード信号21がアクティブの時、ライトデータセクタ信号19を、データセクタ信号15として出力し、ライトモード信号がインアクティブの時、リードデータセクタ信号20を、データセクタ信号15として出力する。尚、回路構成は上記に限られない。即ち、図5のタイミングでそれぞれの信号を発生可能であれば良い。つまり、データ制御回路にこれらの機能を準備して、別途、生成したクロックに同期して又は非同期に、ライトデータセクタ信号19を一定期間遅延させ、ライトモード信号21の有無により、遅延した信号を送出するか、ライトデータセクタ信号19をそのまま出力するかを選択しても良いし、制御回路を付加して同様の機能を達成させても良い。ここでライト時とリード時のタイミングを図5に示す。磁気ディスク装置がライト動作を行なう時、ライトモード信号21(図2)がアクティブになり、データセクタ信号15は、ライトデータセクタ信号19に示すタイミングの信号となる。データ制御回路7は、データセクタ信号15(ライトデータセクタ信号19)を基準にライトゲート13とライトデータ14を出力し、データディスク1に情報を書き込める。データディスク1には、ライト回路4の処理遅延により記録位置のずれが生じる。このため、ライトデータセクタ信号19は、ライト回路4の遅延時間だけ早くアサートされる。続くライトデータセクタ信号19は、ライトデータ送出後、回転変動を吸収するギャップ期間を経たのち、再度アサートされる。これにより、ギャップ領域は、回転変動を吸収するための領域のみが割り当てられ、従来のライト処理遅延に対応するギャップが、ギャップ領域に含まれることはなくなる。一方、磁気ディスク装置がリードを行なう時、ライトモード信号21がインアクティブとなり、データセクタ信号15は、リードデータセクタ信号20に示すタイミングの信号となる。リードデータセクタ信号20は、ライトデータセクタ信号19に対し遅延したタイミングでアサートされ、媒体上の記録データの開始位置に発生する(図5)。リードデータ12は、リード回路3の処理遅延後、データ制御回路7に出力される。このとき、リード処理遅延時間が、回転変動を吸収するギャップ領域の時間以下、つまり、磁気ヘッドが当該ギャップ領域を通過するときに要する時間以下であれば、リード処理遅延時間をマスクできる。この結果、ギャップ領域は、リード処理遅延時間を含む必要がなくなり、従来よりギャップ部を低減することができる。更に、上位装置や入出力ポートからリード処理命令が発行されてから、実際に媒体上のデータを読む迄の処理遅延時間や、データを格納するための処理遅延時間を、同様に補償することができ。即ち、読みだし信号8をリード回路3及びボクセクタ発生器5に取り込むことを開始してからデータ制御回路が判断可能な情報に変換される迄の時間、又は、ラ

イトデータ14をライト回路4に送出することを開始してから実際にアナログ信号に対応した磁界変動が記録媒体に格納されることが開始する迄の時間を勘案して、データ制御回路が予測制御を行うことで、媒体上のギャップ領域をゼロにできる。本実施例に示したデータセクタ発生回路16以外にも同様の目的を達成できるが、たとえば、図示するまでもないことであるが、あらかじめデータセクタ発生回路16の中に、ライトデータセクタ発生回路及びリードデータセクタ発生回路の二つの回路を持たせて、ライトデータセクタ信号及びリードデータセクタ信号を作成し、これを選択してデータセクタ信号として出力することも同様の機能を実現できる。各信号間のタイミングが図5のようであれば良い。次に、リード処理遅延時間が、磁気ヘッドが当該ギャップ領域を通過するときに要する時間以上の場合には、図3のような処理回路が必要となる。図3は、図1のリード回路3とデータ制御回路7の構成図であり、リード回路3は、アナログ復調回路22とリードデータ同期制御回路23とデータ変換回路24で構成されている。動作タイミングを図6に示す。リード時において、データ制御回路7は、データセクタ信号15に基づいて、ライトセクタ信号の立上がり若しくはリード時ディレイセクタ信号の立上がりから、又はライト時セクタ信号の立上りを遅延したタイミング信号で、同期制御開始信号25及びリードゲート11を作る。同期制御開始信号25(図3)は、アナログ復調回路22とリードデータ同期制御回路23に送られる。リードゲート11は、データ変換回路24に送られる。同期制御開始信号25がアクティブになると、アナログ信号である読み出し信号8は、アナログ復調回路22により復調される。復調されたデータは、データ変換回路24及びリードデータ同期制御回路23に入力される。リードデータ同期制御回路23は、読みだし信号8の同期パターンでデータの位相同期を行い、再生クロック信号を作成する。その再生クロック信号に合わせて、データ変換回路24は、復調したデータを取り込み、データ符号変換を行ない、データ制御回路7にリードデータ12として出力する。データ制御回路7は、アナログ復調回路22が、読み出し信号8を全て処理した時点で、同期制御開始信号25をインアクティブにし(図6)、リードデータ12が全て出力された時点で、リードゲート11をインアクティブにする。つまり、連続的に再生処理を行なう場合には、同期制御開始信号25は、アナログ復調回路22に1セクタの全てのデータを処理させた時点でインアクティブになる。従って、データ制御回路7へのデータの出力が終了していなくても、同期制御開始信号25がインアクティブになった時点で次の同期制御開始信号を待ち、次のデータセクタ信号15で同期制御開始信号25がアクティブになった時点で、データの復調及び同期制御を開始することができる。本実施例によれば、リード処理遅延時間がギャップ

領域に相当する時間以上の場合でも、ギャップ領域にデータ再生処理時間を含むことなくデータ再生動作を行うことができ、本発明の目的を達成できる。尚、回路構成は上記に限られない。即ち、図6のタイミングでそれぞれの信号を発生可能であれば良い。つまり、データ制御回路側にこれらの機能を準備しても良いし、別途、制御回路を付加して同様の機能を達成させても良い。次に、ライト回路4の処理遅延による上記ギャップ領域の増大を低減する回路の実施例を、図4を用いて説明する。図4は、図1のライト回路4にゲート作成回路26を追加したものである。ゲート作成回路26は、デジタルデータの出力期間を示すライトゲート信号13（図5）に基づいて、ライトデータ14のデータ符号変換の遅延時間を考慮した上で、書き込みゲートを作成する回路である。つまり、データ制御回路7からライト回路4に対して、ライトデータ14の送出が終了した時点で、ライトゲート信号13をオフしても、ゲート作成回路26は、ライトゲート信号13に基づいて、独自で記録媒体（円板）に記録が終了するまでの書き込みゲートを作成する。このため、ライト回路4は、ライトデータ14をデータ符号変換した後の書き込みデータ9（アナログ信号）を、磁気ヘッドに送り続けることができる。本実施例では、磁気ディスク装置を例に説明したが、とくに磁気ディスク装置でなくとも、光磁気ディスク装置や磁気テープ装置でも、同様の機能によりギャップ領域を低減できる。また、本発明に係る方法は、データを記録再生する装置でなく、当該装置を構成する部品であるデータ記録再生回路、制御回路などのLSIにも適用でき、更に、 μ -CPUで同様の機能を達成できる。

【発明の効果】本発明のデータ記録再生方法は、ライト時とリード時で相対的に処理遅延時間を打ち消すようなタイミング補正を行なう事により、記録媒体上に設けられたデータの処理遅延時間を吸収する為のギャップ領域を削除又は低減する事ができる。従って、データ記録効

率の改善、即ち、記録媒体上の有効なデータ記録領域を拡大させる事が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である磁気ディスク装置のブロック図である。

【図2】図1のデータセクタ発生器6の構成を示すブロック図である。

【図3】図1のリード回路3の構成を示すブロック図である。

【図4】図1のライト回路4の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明のリード及びライトのタイミングを示した図である。

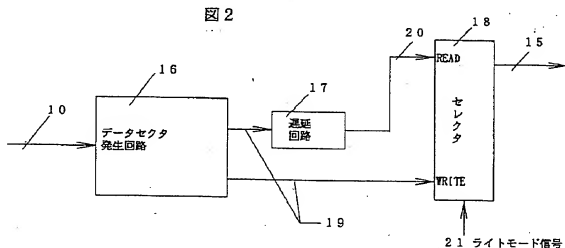
【図6】本発明のリード動作のタイミングを示した図である。

【図7】従来のリード及びライトのタイミングを示した図である。

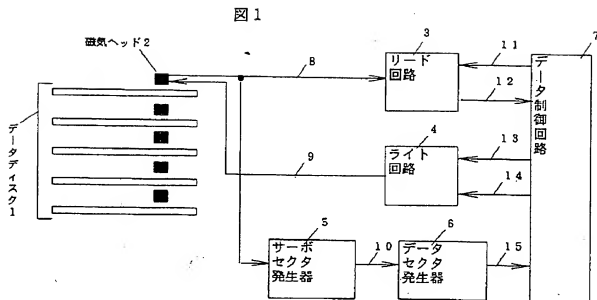
【符号の説明】

- | | | |
|-----------------|----------------|---|
| 1 データディスク | 2 磁気ヘッド | 3 |
| リード回路 | | |
| 4 ライト回路 | 5 サーボセクタ発生器 | |
| 6 データセクタ発生器 | 7 データ制御回路 | |
| 8 ヘッド読み出し信号 | 9 書き込み信号 | |
| 10 サーボセクタ信号 | 11 リードゲート | |
| 12 リードデータ | 13 ライトゲート | |
| 14 ライトデータ | 15 データセクタ信号 | |
| 16 データセクタ発生回路 | 17 遅延回路 | |
| 18 セレクタ | 19 ライトデータセクタ信号 | |
| 20 リードデータセクタ信号 | | |
| 21 ライトモード信号 | 22 アナログ復調回路 | |
| 23 リードデータ同期制御回路 | | |
| 24 データ変換回路 | 25 同期制御開始信号 | |
| 26 ゲート作成回路 | | |

【図2】

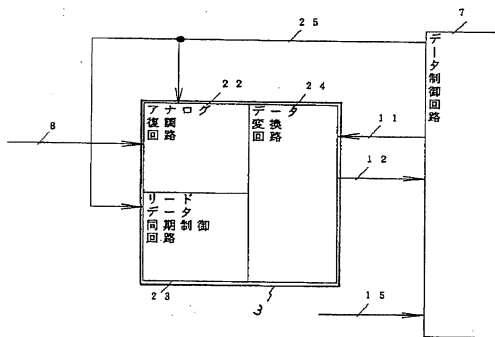


【図1】

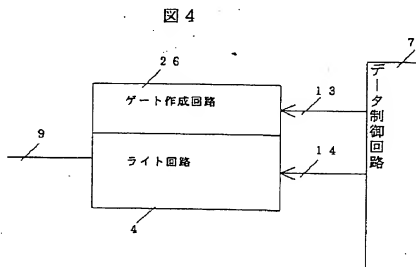


【図3】

図 3

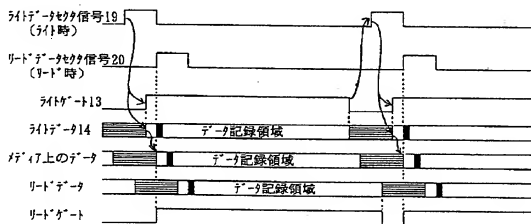


【図4】



【図5】

図5

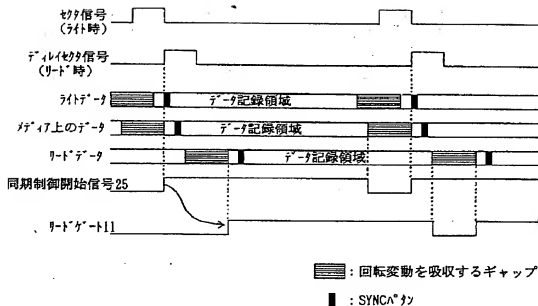


▨ : 回転変動を吸収するギャップ

■ : SYNCパルス

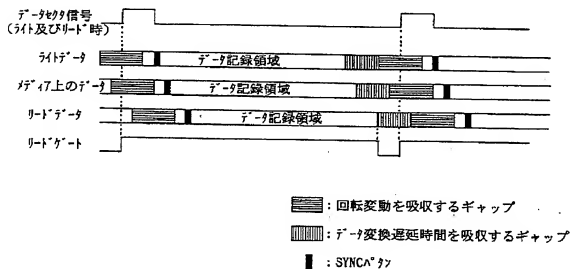
【図6】

図6



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 廣瀬 恒夫

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社
社日立製作所ストレージシステム事業部内